

PEMBELAJARAN BIOLOGI DENGAN *GENERATIVE LEARNING MODEL (GLM)* DISERTAI *MEDIADICKEY* DAN *POLKEY* DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN ANALITIS

Ivan Eldes¹, Suciati Sudarisman², Baskoro Adi Prayitno³

¹Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
Surakarta, 57126, Indonesia
ivaneldes83@gmail.com

²Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
Surakarta, 57126, Indonesia
suciati.sudarisman@yahoo.com

³Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
Surakarta, 57126, Indonesia
baskoro_ap@uns.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pembelajaran dengan *Generative Learning Model (GLM)* disertai *Dichotomic Key (Dickey)* dan *Polyclave Key (Polkey)* ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan analitis terhadap prestasi belajar. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2x2x2. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Semester I Program Studi Pendidikan Matematika STKIP-PGRI Pontianak Tahun Akademik 2012/2013. Sampel penelitian ditentukan secara acak dengan teknik *cluster random sampling* terdiri dari dua kelas. Kelas eksperimen I diberi perlakuan menggunakan *GLM* disertai *Dickey* terdiri dari 45 mahasiswa dan kelas eksperimen II diberi perlakuan menggunakan *GLM* disertai *Dickey* terdiri dari 50 mahasiswa. Pengumpulan data menggunakan teknik tes untuk data prestasi belajar kognitif, psikomotor, kemampuan berpikir kritis dan penalaran ilmiah, angket untuk data prestasi belajar afektif, lembar observasi untuk data psikomotor dan afektif. Uji hipotesis penelitian menggunakan ANAVA tiga jalan sel tak sama dengan bantuan *software SPSS 18*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) ada perbedaan prestasi belajar antara pembelajaran *GLM* disertai media *Dickey* dan *Polkey* pada aspek kognitif dan psikomotorik, namun tidak ada perbedaan pada aspek afektif; (2) ada perbedaan prestasi belajar antara mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik; (3) ada perbedaan prestasi belajar antara mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir analitis tinggi dan rendah pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik; (4) terdapat interaksi antara *GLM* disertai media *Dickey* dan *Polkey* dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif, tetapi tidak terhadap prestasi afektif dan psikomotorik; (5) terdapat interaksi antara *GLM* disertai media *Dickey* dan *Polkey* dengan kemampuan berpikir analitis terhadap prestasi belajar afektif, tetapi tidak ada interaksi pada prestasi belajar kognitif dan psikomotor; (6) terdapat interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan analitis terhadap prestasi belajar psikomotorik, tetapi tidak terdapat interaksi terhadap prestasi kognitif dan afektif; (7) tidak ada interaksi antara *GLM* disertai media *Dickey* dan *Polkey*, kemampuan berpikir kritis, dan berpikir analitis terhadap prestasi belajar.

Kata kunci: *Generative Learning Model (GLM)*, *Dickey*, *Polkey*, Kemampuan Berpikir Kritis, Kemampuan Berpikir Analitis.

Pendahuluan

Perkembangan zaman yang semakin modern, terutama pada era globalisasi, menyebabkan setiap negara berlomba-lomba untuk menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas tinggi. Usaha peningkatan kualitas SDM ini tidak bisa lepas dari upaya peningkatan mutu pendidikan karena pendidikan merupakan salah satu usaha menumbuhkembangkan SDM melalui kegiatan pembelajaran. Untuk meningkatkan mutu pendidikan diperlukan adanya perbaikan, pembaharuan, dan pengembangan sistem

pendidikan secara menyeluruh dan terus menerus di semua jenjang pendidikan, mulai dari pendidikan anak usia dini (PAUD), Sekolah Dasar, Sekolah Menengah, dan Perguruan Tinggi.

Lembaga Pendidikan Tinggi Keguruan (LPTK) sebagai salah satu bagian dari Perguruan Tinggi dituntut untuk menyelenggarakan proses pendidikan yang dapat menghasilkan lulusan berkualitas tinggi. Kualitas lulusan LPTK dapat dilihat dari *output* dan *outcome* yang dihasilkannya. *Output* merupakan prestasi belajar mahasiswa yang dicapai selama mengikuti kegiatan perkuliahan,

sementara *outcome* adalah sejauh mana mahasiswa lulusan LPTK tersebut dapat diterima dan menerapkan ilmu yang telah diperolehnya saat bekerja sesuai bidang profesinya.

Sains merupakan salah satu bidang ilmu yang diajarkan di LPTK, adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep, atau prinsip-prinsip dari berbagai fenomena alam yang terjadi melalui serangkaian kegiatan ilmiah yang dapat menumbuhkan sikap-sikap ilmiah. Sains harus diajarkan sesuai dengan karakter sains, karena merupakan pendorong kemajuan teknologi. Biologi sebagai salah satu bagian dari ilmu sains harus dipelajari dengan pendekatan yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains (KPS) yang dimiliki mahasiswa. Pembelajaran biologi harus diberikan sesuai dengan hakikat sains, yaitu sains sebagai proses, produk, sikap, dan aplikasi. Proses pendidikan juga harus menunjukkan karakteristik pembelajaran biologi, yaitu dapat mengembangkan keterampilan berpikir logis, kritis, dan analitis.

Salah satu prinsip penting dalam psikologi pembelajaran adalah pengajar tidak boleh hanya semata-mata memberikan pengetahuan kepada mahasiswa. Menurut teori konstruktivisme, pengetahuan harus dikonstruksi sendiri oleh mahasiswa, sehingga merupakan proses aktif yang dilakukan mahasiswa. Peranan dosen adalah sebagai fasilitator yang membantu berlangsungnya proses konstruksi pengetahuan dengan cara membuat informasi menjadi bermakna dan relevan bagi mahasiswa dengan memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menemukan dan menerapkan ide-idenya sendiri (*student centered*).

Pada kenyataannya hal ini masih sangat jauh dari harapan. Masih banyak dosen yang hanya memberikan pembelajaran tanpa memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan potensi dirinya. Aktivitas dosen masih mendominasi kegiatan belajar mengajar, sementara mahasiswa bersifat pasif dan hanya menerima informasi yang diberikan (*teacher centered*). Pembelajaran cenderung tekstual, sehingga mahasiswa hanya sekedar menghafal konsep dan kemampuan berpikir kurang mendapat perhatian. Hal ini berdampak pada rendahnya prestasi belajar biologi yang dicapai, seperti yang terjadi di Program Studi Matematika STKIP-PGRI

Pontianak, seperti yang disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Nilai Biologi Umum Mahasiswa Program Studi Matematika STKIP-PGRI Pontianak Tahun Akademik 2008 - 2011.

Tahun Akademik	Nilai Rata-rata
2008 - 2009	67,29
2009 - 2010	68,19
2010 - 2011	68,67

Sumber: Data Nilai Biologi Umum Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP – PGRI Pontianak Tahun Akademik 2008 – 2011.

Materi Keanekaragaman Tumbuhan yang hanya dihafal menyebabkan pemahaman mahasiswa rendah. Akibatnya kemampuan berpikir mahasiswa kurang berkembang. Keadaan ini semakin diperparah oleh penerapan soal-soal ujian yang hanya mencakup aspek pengetahuan (C1) dan pemahaman (C2) dalam Taksonomi Bloom. Mahasiswa mengalami kesulitan menjawab soal dengan aspek kognitif lebih tinggi dari C2. Hasil ujian menunjukkan bahwa hanya sekitar 20% mahasiswa yang dapat menjawab soal-soal Keanekaragaman Tumbuhan.

Uraian permasalahan di atas menunjukkan adanya kesenjangan antara proses pembelajaran yang ideal dengan kenyataan yang ada di STKIP-PGRI Pontianak. Diperlukan adanya reorientasi pembelajaran biologi untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa, dengan melakukan pemilihan strategi, pendekatan, metode, atau model yang paling sesuai baik dari segi karakteristik materi maupun karakteristik mahasiswa.

Salah satu model pembelajaran yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan di atas adalah *generative learning model*. *Generative Learning Model (GLM)* merupakan suatu model pembelajaran yang mendorong mahasiswa untuk berpikir. Esensi *GLM* bertumpu pada pemahaman bahwa pikiran (otak manusia) bukanlah penerima informasi secara pasif, melainkan aktif mengkonstruksi dan menafsirkan informasi serta mengambil kesimpulan (Osborne dan Wittrock, 1985). *GLM* memiliki beberapa keunggulan, antara lain pengetahuan dibangun melalui pengintegrasian konsep baru yang diperoleh

dari proses observasi terhadap lingkungan ataupun eksperimen, dengan konsep yang sudah dimiliki oleh mahasiswa. Interaksi antara mahasiswa dengan lingkungan akan menimbulkan konflik antara ide awal dengan hasil pengamatan. Ini akan memicu mahasiswa untuk berpikir kembali dan melakukan perubahan terhadap ide awal, sehingga pada akhirnya akan diperoleh konsep yang benar. Lebih lanjut, Osborne dan Wittrock (1985) membagi *GLM* ke dalam lima tahapan, yaitu: (1) Tahap Orientasi; (2) Tahap Pengungkapan Ide; (3) Tahap Tantangan dan Restrukturisasi; (4) Tahap Aplikasi; dan (5) Tahap Melihat Kembali (*review*).

GLM akan efektif apabila diterapkan pada materi perkuliahan yang sesuai dan diintegrasikan dengan teknik ataupun media pembelajaran yang tepat. Materi Keanekaragaman Tumbuhan mempelajari keberagaman tumbuhan yang terdapat di lingkungan. Mahasiswa dituntut untuk mengenali jenis-jenis tumbuhan berdasarkan ciri-ciri morfologinya kemudian mengelompokkan tumbuhan tersebut ke dalam tingkat taksa yang tepat dengan menentukan apakah ciri morfologi yang diamati dapat digunakan. Ciri morfologi yang dapat digunakan dalam proses klasifikasi pada umumnya didasarkan atas persamaan dan perbedaan ciri yang diidentifikasi, kemudian dibandingkan dengan menggunakan kunci identifikasi. Materi Keanekaragaman Tumbuhan sangat cocok jika diajarkan dengan *GLM* karena dalam penentuan ciri morfologi yang dapat atau tidak dapat digunakan dalam klasifikasi memerlukan adanya pengetahuan awal mahasiswa mengenai tumbuhan, yang kemudian dibandingkan dengan kenyataannya melalui pengamatan terhadap sampel tumbuhan. Proses ini akan mendorong mahasiswa untuk memperoleh konsep yang tepat tentang ciri morfologi penting dalam klasifikasi. Konsep yang baru diperoleh ini selanjutnya harus dibuktikan dengan menerapkannya dalam proses klasifikasi.

Ciri morfologi penting yang telah didapatkan selanjutnya digunakan untuk melakukan klasifikasi tumbuhan ke dalam tingkat taksa yang tepat. Hal ini memerlukan adanya alat bantu berupa media kunci identifikasi. Kunci identifikasi tumbuhan terdiri dari berbagai macam bentuk dengan keuntungan dan kekurangannya masing-masing. Menurut Radford *et al.* (1974), *Dichotomic Key (Dickey)* merupakan kunci identifikasi yang digunakan untuk melakukan klasifikasi secara sistematis terhadap ciri morfologi penting. Ciri morfologi yang digunakan harus diamati secara berurutan dan tidak boleh dilewati. Pada tiap tahap klasifikasi, pengguna diberikan dua pilihan jawaban yang saling bertentangan. Jawaban yang dipilih akan menuntun pengguna pada tahapan selanjutnya yang juga terdiri atas dua pilihan, dan seterusnya. Klasifikasi dilanjutkan sampai sampel tumbuhan yang diamati berhasil teridentifikasi. Menurut Beaver dan Powers (1994), *Polyclave Key (Polkey)* merupakan kunci identifikasi yang menggunakan semua ciri morfologi yang diamati secara bersamaan dalam satu tahapan klasifikasi. Pengamatan ciri tidak perlu dilakukan secara berurutan. *Polkey* terdiri atas kartu data yang berisi semua ciri morfologi tumbuhan yang penting dalam proses klasifikasi dengan lubang di samping tiap ciri, serta kartu master sebagai pembanding kartu data setelah pengamatan terhadap sampel. Jika sampel memiliki ciri yang sesuai dengan apa yang tertera pada kartu data, maka lubang disamping ciri yang dimaksud digunting. Setelah semua karakter teridentifikasi, kartu data dibandingkan dengan kartu master. Sampel dengan ciri yang sama persis dengan kartu master akan teridentifikasi dengan melihat susunan taksa di belakang kartu master. Penerapan *GLM* yang diintegrasikan dengan *Dickey* dan *Polkey* pada materi Keanekaragaman Tumbuhan diharapkan dapat merubah pola belajar mahasiswa dari menghafal menjadi secara aktif menemukan konsep dan mempercepat penemuan konsep. Perubahan ini akan mempengaruhi

kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah-masalah kompleks dan menarik kesimpulan, sehingga pada akhirnya diharapkan prestasi belajar mahasiswa meningkat. Uraian di atas menunjukkan bahwa materi Keanekaragaman Tumbuhan akan sangat cocok jika diajarkan dengan *GLM* dan dipadukan dengan media kunci identifikasi seperti *Dickey* dan *Polkey*.

Keberhasilan suatu pembelajaran tidak bisa lepas dari faktor eksternal dan internal yang dimiliki tiap mahasiswa. Menurut Syah (2006:144), faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar mahasiswa, misalnya lingkungan sekolah, metode dan model pembelajaran, kurikulum, sarana dan prasarana, sedangkan faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri mahasiswa, antara lain sikap ilmiah, motivasi, kemampuan memori, kreativitas, kemampuan verbal, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir analitis. Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir analitis yang dimiliki oleh mahasiswa pasti bervariasi, namun selama ini dosen kurang memperhatikan kedua aspek tersebut. Kemampuan berpikir kritis terdapat pada diri mahasiswa secara alamiah, sehingga perlu diperhatikan dalam kegiatan. Kemampuan berpikir analitis diperlukan dalam pembelajaran agar mahasiswa dapat merespon bahan ajar dan menemukan konsep-konsep untuk memecahkan masalah yang diberikan. Mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir analitis tinggi akan lebih mudah menyerap materi pembelajaran, menemukan konsep-konsep baru, mengintegrasikan konsep-konsep tersebut dengan konsep yang sudah dimiliki, serta memanggil kembali pengetahuan yang telah diperoleh di kemudian hari untuk memecahkan masalah, sehingga akan memperoleh prestasi belajar yang lebih baik. Dengan demikian, keberagaman kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir analitis perlu diperhatikan oleh dosen dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, solusi bagi permasalahan yang ditemukan di Program Studi Pendidikan Matematika STKIP-PGRI Pontianak adalah dengan menerapkan *GLM* disertai media *Dickey* dan *Polkey* dalam proses pembelajaran pada materi Keanekaragaman Tumbuhan.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika STKIP-PGRI Pontianak yang berlatar di Jl. Ilham, Pontianak. Penelitian dilaksanakan pada Semester I Tahun Akademik 2012/ 2013.

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain faktorial $2 \times 2 \times 2$. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Semester I Program Studi Pendidikan Matematika STKIP-PGRI Pontianak. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* terdiri dari dua kelas. Kelas eksperimen I untuk *GLM* disertai *Dickey* terdiri dari 50 mahasiswa dan kelas eksperimen II untuk *GLM* disertai *Polkey* terdiri dari 45 mahasiswa.

Teknik pengumpulan data menggunakan: 1) teknik tes, untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir analitis, prestasi belajar kognitif dan psikomotor; 2) teknik nontes menggunakan angket dan observasi. Angket digunakan untuk mengumpulkan data prestasi afektif, sedangkan lembar observasi digunakan untuk mengambil data afektif dan psikomotor selama proses pembelajaran.

Instrumen pelaksanaan penelitian berupa silabus, RPP, LKM. Instrumen pengambilan data berupa tes, angket dan lembar observasi. Validasi isi instrumen dilakukan oleh tim ahli sebelum diujicobakan. Uji coba dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Tanjungpura Pontianak untuk menguji daya beda, tingkat kesukaran, validitas dan reliabilitas soal. Pengujian hipotesis menggunakan uji anava tiga jalan dengan bantuan PASW 18.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Data Kemampuan Berpikir Kritis

Data kemampuan berpikir kritis diperoleh dengan menggunakan tes kemampuan

berpikir kritis, data yang diperoleh dikelompokkan menjadi kategori tinggi dan rendah. Mahasiswa dengan nilai kemampuan berpikir kritis di atas nilai rata-rata dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedangkan mahasiswa dengan nilai kemampuan berpikir kritis di bawah nilai rata-rata dikelompokkan ke dalam kategori rendah. Rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kelas *GLM* disertai *Dickey* adalah 55,00, sedangkan kelas *GLM* disertai *Polkey* adalah 57,6.

2. Data Kemampuan Berpikir Analitis

Data kemampuan berpikir analitis diperoleh dengan menggunakan tes berpikir analitis. Data yang diperoleh dikelompokkan menjadi kategori tinggi dan rendah. Mahasiswa dengan nilai berpikir analitis di atas nilai rata-rata dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedangkan mahasiswa dengan nilai berpikir analitis di bawah nilai rata-rata dikelompokkan ke dalam kategori rendah. Rata-rata kemampuan berpikir analitis kelas dengan disertai *Dickey* adalah 52,44, sedangkan kelas *GLM* disertai *Polkey* adalah 50,00

3. Data Prestasi Belajar

Data prestasi belajar diperoleh dari tes prestasi belajar dan evaluasi lembar kerja mahasiswa untuk aspek kognitif, angket afektif dan lembar observasi afektif untuk aspek kognitif, serta tes psikomotor dan lembar observasi psikomotor untuk aspek psikomotor. Hasilnya disajikan dalam Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Rerata Prestasi Belajar ditinjau dari Model, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Berpikir Analitis.

Tinjauan		Prestasi Belajar (rata-rata)		
		Kognitif	Afektif	Psikomotor
Model	<i>GLM disertai Dickey</i>	69	75	73
	<i>GLM disertai Polkey</i>	72	76	77
Kemampuan Berpikir Kritis	Tinggi	73	78	78
	Rendah	69	73	72
Kemampuan Berpikir Analitis	Tinggi	74	78	78
	Rendah	67	72	71

Mahasiswa yang diberi perlakuan dengan *GLM* disertai *Polkey* memiliki rata-rata nilai yang lebih tinggi di semua aspek prestasi belajar, dibandingkan dengan rata-rata nilai mahasiswa yang diberi perlakuan *GLM* disertai *Dickey*.

Mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi memperoleh nilai rata-rata prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor yang lebih baik dari pada mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah.

Mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir analitis tinggi memperoleh nilai rata-rata prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor yang lebih baik dari pada mahasiswa dengan kemampuan berpikir analitis rendah.

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dengan analisis varian (anava) tiga jalan desain faktorial 2x2x2 isi sel tidak sama pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menggunakan bantuan *software* SPSS 18. Keputusan uji jika *sig.* > 0,05 maka H_0 diterima, jika *sig.* < 0,05 maka H_0 ditolak.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis

Hip	Uji Anava	P-Value ($\alpha = 0,05$)		
		Kognitif	Afektif	Psikomotorik
1	Metode	0.017	0.481	0.021
2	Kemampuan Berpikir Kritis	0.001	0.006	0.008
3	Kemampuan Analitis	0.000	0.003	0.000
4	Metode * Kemampuan Berpikir Kritis	0.016	0.746	0.075
5	Metode * Kemampuan Berpikir Analitis	0.539	0.002	0.264
6	Kemampuan Berpikir Kritis * Kemampuan Berpikir Analitis	0.786	0.096	0.035
7	Metode * Kemampuan Berpikir Kritis * Kemampuan Berpikir Analitis	0.829	0.340	0.585

Pembahasan

1. Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa

Nilai rata-rata prestasi belajar kognitif yang diperoleh kelas *GLM* disertai *Dickey* adalah 69 sedangkan kelas *GLM* disertai *Polkey* adalah 72, sehingga disimpulkan bahwa terjadi peningkatan prestasi belajar dengan penggunaan *GLM* jika dibandingkan dengan prestasi belajar tahun-tahun sebelumnya (dapat dilihat pada Tabel 1.1).

Peningkatan prestasi belajar ini disebabkan oleh seluruh sintaks *GLM* yang mampu mendorong mahasiswa untuk berpikir. Pada tahap orientasi mahasiswa diperkenalkan pada materi dan diberikan kesempatan untuk memanggil kembali

informasi awal yang telah dimiliki dari memori jangka panjang. Tahap pengungkapan ide mendorong mahasiswa untuk mengemukakan gagasan atau ide untuk memperoleh solusi dalam memecahkan masalah. Pada tahap tantangan dan restrukturisasi terjadi interaksi antar mahasiswa dalam membandingkan gagasan atau ide. Konflik kognitif yang muncul dari interaksi ini akan memaksa mahasiswa untuk melakukan restrukturisasi terhadap konsep awal yang dimiliki. Hal ini akan mendorong mahasiswa untuk menemukan konsep yang benar. Konsep yang ditemukan ini kemudian diuji pada tahap aplikasi, untuk memecahkan permasalahan. Jika konsep berhasil digunakan untuk memecahkan masalah, maka akan terjadi integrasi antara konsep awal dengan konsep baru dalam membangun pengetahuan. Hal ini sejalan dengan teori belajar bermakna Ausubel yang menyatakan bahwa belajar akan menjadi bermakna apabila dalam diri mahasiswa terjadi asimilasi antara pengetahuan baru dengan konsep-konsep relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif mahasiswa (dalam Dahar, 2011). Jika mahasiswa mendapatkan pembelajaran yang bermakna, maka informasi mengenai konsep akan lebih mudah dipahami, disimpan dalam memori jangka panjang, dan dipanggil kembali ketika diperlukan untuk memecahkan masalah. Hal ini akan berdampak pada peningkatan prestasi belajar.

Penggunaan model *GLM* yang dikombinasikan dengan *Dickey* dan *Polkey* sangat sesuai untuk penyampaian materi Keanekaragaman Tumbuhan karena meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam menemukan konsep identifikasi dan klasifikasi. Kedua macam kunci determinasi tersebut mendorong mahasiswa untuk mengkritisi dan menganalisis objek biologis berupa tumbuhan yang ada di lingkungan. Media *Dickey* dan *Polkey* mempercepat proses penemuan konsep dengan memanfaatkan pola pikir induktif. Mahasiswa mengidentifikasi ciri morfologi

tiap jenis tumbuhan yang dijumpai kemudian mengorganisasi informasi yang didapatkan untuk memilah mana informasi yang dapat dipakai dan mana yang tidak. Informasi yang diperoleh akan memungkinkan mahasiswa untuk melakukan proses klasifikasi kemudian menyampaikan hasilnya kepada teman sekelas. Penggunaan media *Dickey* dan *Polkey* didukung oleh teori belajar penemuan yang dikemukakan oleh Bruner. Menurut Bruner (dalam Dahar, 2011) proses belajar akan lebih berkesan apabila mahasiswa menemukan dan mentransformasikan informasi, memecahkan masalah, merevisi pengetahuan, dan menerapkan pengetahuannya sendiri.

Penggunaan *Dickey* dan *Polkey* sebagai media dalam proses identifikasi dan klasifikasi memberikan pengaruh yang positif pada prestasi belajar. Hasil penelitian berupa nilai rata-rata kognitif menunjukkan bahwa mahasiswa yang diberikan pembelajaran dengan *GLM* disertai *Polkey* memperoleh prestasi yang lebih baik daripada *Dickey*, walaupun dalam pelaksanaannya kedua kelas pada dasarnya melalui tahapan-tahapan yang sama. Hal ini disebabkan oleh penggunaan *Polkey* dalam proses identifikasi ciri morfologi yang menuntut mahasiswa untuk menemukan ciri morfologi sebanyak-banyaknya, lalu memilah ciri mana yang dapat dipakai dalam klasifikasi dan mana yang tidak. Sebaliknya, dalam menggunakan *Dickey* mahasiswa hanya mengidentifikasi ciri yang dipakai untuk klasifikasi sesuai dengan apa yang tertera pada *Dickey*. Akibatnya, mahasiswa yang menggunakan *Polkey* memiliki lebih banyak informasi yang dapat dipakai untuk klasifikasi, sehingga lebih mudah dalam memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Morse, Tardivel, dan Spicer (1996) yang menemukan bahwa penggunaan *dichotomous* dan *polyclave key* akan meningkatkan keberhasilan proses identifikasi kutu kayu. *Polyclave key*

memberikan pengaruh yang lebih besar daripada *dichotomous key*.

GLM disertai *Dickey* dan *Polkey* juga menunjukkan pengaruh positif terhadap prestasi belajar psikomotorik. Hal ini disebabkan oleh penggunaannya yang mendorong mahasiswa untuk melakukan aktivitas psikomotorik dalam proses pembelajaran, seperti: mengamati, menggambar struktur morfologi, melakukan klasifikasi, serta mengkomunikasikan hasil klasifikasi, sehingga prestasi belajar psikomotorik lebih baik dibandingkan pada pembelajaran konvensional. Prestasi belajar psikomotorik kelas *Polkey* lebih baik dari kelas *Dickey*. Hal ini disebabkan dalam pelaksanaan pembelajaran, penggunaan *Polkey* mendorong mahasiswa untuk lebih teliti dalam proses pengamatan karena harus menemukan sebanyak-banyaknya ciri morfologi untuk digunakan dalam proses klasifikasi, menggambar semua ciri dengan tepat, serta proses klasifikasinya yang lebih menyenangkan bagi mahasiswa sehingga kegiatan belajar lebih berkesan. Brunner dalam teori belajar penemuannya menyatakan bahwa pembelajaran dengan penemuan akan memberikan kesan yang lebih lama, mudah diingat, meningkatkan kemampuan analisis, memanipulasi informasi serta memecahkan masalah (dalam Dahar, 2011).

GLM disertai *Dickey* dan *Polkey* keduanya tidak memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar afektif, karena dengan model ini kriteria penilaian afektif seperti jujur, tanggungjawab, teliti, bekerja sama, dan menghargai pendapat sudah dapat dimunculkan pada proses pembelajaran.

2. Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar kognitif antara mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah. Hasil ini sejalan dengan penelitian

Hidayati (2008), yang menyimpulkan bahwa *GLM* secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep dan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis pada akhirnya akan memberikan pengaruh positif terhadap prestasi belajar.

Menurut Starkey (2004:8), kemampuan berpikir kritis mencakup 7 aspek, yaitu: (a) melakukan pengamatan; (b) mengajukan pertanyaan yang relevan; (c) memeriksa kebenaran dari asumsi dan opini terhadap fakta-fakta, di dalamnya termasuk mengidentifikasi asumsi-asumsi; (d) mengenali dan mendefinisikan masalah; (e) menilai validitas pernyataan dan argumen, menyangkut berpikir deduktif dan induktif; (f) membuat keputusan yang bijaksana dan menemukan solusi yang valid, keputusan dapat dilakukan dalam melakukan tindakan; dan (g) memahami logika dan argumen yang logis. Mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi tentu saja akan lebih mampu memecahkan masalah yang dihadapinya jika dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah. Hal ini tampak dari nilai prestasi belajar kognitif, dimana mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki nilai rata-rata 73, lebih tinggi daripada mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah yang memiliki nilai rata-rata 69. *GLM* mendorong mahasiswa untuk menemukan konsep berdasarkan interaksinya dengan lingkungan, menyeleksi informasi yang didapat untuk memperoleh konsep yang benar, kemudian menggunakan konsep tersebut untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Proses ini memerlukan kemampuan berpikir kritis yang tinggi. Hal ini sejalan dengan apa yang ditemukan oleh Zahrah Hazeli dan Fahimeh Rezaii (2013), yaitu proses pembelajaran yang menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis akan meningkatkan prestasi belajar secara signifikan.

Kemampuan berpikir kritis juga berpengaruh terhadap prestasi belajar afektif, seperti yang terlihat dari hasil

analisis data. Mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki prestasi belajar afektif yang lebih baik daripada mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah (Tabel 4.13, hal.116). Kemampuan berpikir kritis mendorong seseorang untuk mengamati objek, bertanya, memeriksa kebenaran asumsi dan opini, mampu memformulasikan masalah, menilai validitas argumen, melakukan deduksi dan induksi, memunculkan wawasan terhadap interpretasi untuk mengembangkan penalaran yang logis dan kohesif, serta mengambil keputusan yang tepat. Hal ini mendorong munculnya sikap ilmiah seperti bekerjasama dan saling menghargai dalam berargumen, ketelitian dalam melihat permasalahan, mengumpulkan informasi dan memilah informasi, kejujuran dalam melakukan deduksi serta induksi, bertanggung jawab terhadap konsekuensi pengambilan keputusan.

Prestasi belajar psikomotorik pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh kemampuan berpikir kritis. Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi akan berupaya untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan berbagai cara dan memilih cara mana yang paling tepat untuk memperoleh penyelesaian. Hal ini tampak dari hasil prestasi belajar psikomotorik mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi yang nilainya lebih baik dibandingkan mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah. Hal ini sejalan dengan teori belajar Brunner (dalam Winarti, 2009:25) yang berasumsi bahwa perolehan pengetahuan merupakan suatu proses interaktif. Saat belajar seseorang harus melakukan interaksi secara aktif dengan lingkungannya, dan perubahan tidak hanya terjadi pada lingkungan, namun juga pada orang itu sendiri. Interaksi aktif dengan lingkungan akan mendorong mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan proses sains-nya (psikomotorik).

3. Pengaruh Kemampuan Berpikir Analitis Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa

Hasil analisis terhadap data prestasi belajar memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh antara kemampuan berpikir analitis terhadap prestasi belajar mahasiswa untuk semua aspek, baik ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Prestasi belajar terbaik diperoleh mahasiswa dengan kemampuan berpikir analitis tinggi, yaitu dengan nilai rata-rata 74 untuk kognitif, 78 untuk afektif, dan 78 untuk psikomotorik. Nilai ini berbeda secara signifikan dengan yang diperoleh mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir analitis rendah.

Kemampuan berpikir analitis (*analytical thinking skill*) merupakan pemahaman terhadap situasi/masalah dengan menguraikan masalah tersebut menjadi bagian-bagian kecil atau melacak implikasi dari situasi secara bertahap. Saat berpikir analitis seseorang harus menyusun bagian-bagian permasalahan tersebut secara sistematis, membuat perbandingan dari aspek-aspek yang berbeda, menetapkan prioritas secara rasional, dan mencari hubungan sebab akibat. Proses-proses ini akan menyebabkan permasalahan dapat dicari penyelesaiannya dengan lebih terarah.

Mahasiswa dengan kemampuan berpikir analitis tinggi dapat menguraikan suatu permasalahan menjadi lebih sederhana dan mencari hubungan antara satu bagian dengan bagian lain sehingga dapat memilih solusi yang paling tepat dari berbagai solusi yang tersedia dan tidak mengambil keputusan yang salah. Oleh karena itu, nilai prestasi belajar kognitif mahasiswa dengan kemampuan berpikir analitis tinggi lebih baik. Temuan ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Joanne K. Robins (2011) mengenai *problem solving*, penalaran, dan berpikir analitis dalam lingkungan kelas, yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analitis sangat diperlukan untuk proses identifikasi dan pemecahan masalah. Mahasiswa dengan kemampuan berpikir

analitis tinggi lebih mampu mengidentifikasi dan memecahkan masalah daripada mahasiswa dengan kemampuan berpikir analitis rendah.

Kemampuan berpikir analitis juga memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar afektif dan psikomotorik. Kemampuan seorang mahasiswa untuk berpikir secara analitis akan meningkatkan kualitas sikap ilmiah dan kemampuan proses sainsnya. Mahasiswa akan menganalisis setiap permasalahan yang dihadapi dengan lebih teliti, menghargai proses berpikir dalam sains, serta bertanggungjawab dalam pengambilan keputusan. Pada ranah psikomotorik, mahasiswa terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah sehingga mengembangkan keterampilan proses sains yang dimilikinya.

4. Interaksi Antara Model Pembelajaran dengan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa

Analisis data terhadap hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara penggunaan *GLM* disertai *Dickey* dan *Polkey* dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif mahasiswa, namun tidak terdapat interaksi terhadap prestasi belajar afektif dan psikomotorik.

GLM merupakan suatu model pembelajaran yang mengedepankan perolehan konsep materi melalui pengintegrasian konsep yang telah dimiliki oleh mahasiswa dengan konsep baru yang diperoleh dari proses observasi yang dilakukan oleh mahasiswa itu sendiri terhadap lingkungannya. Konsep dibangun oleh mahasiswa sendiri dengan dosen berperan sebagai fasilitator. Untuk menemukan konsep, seorang mahasiswa harus dapat mengkritisi apa yang mereka lihat di lingkungan, menemukan permasalahan, dan mencari solusi paling tepat untuk memecahkan masalah tersebut. Hal ini tentu saja memerlukan kemampuan berpikir kritis. Mahasiswa yang memiliki

kemampuan berpikir kritis tinggi akan dengan mudah menemukan dan memecahkan masalah.

Pada hasil penelitian di kelas, terlihat bahwa prestasi belajar kognitif terbaik diperoleh mahasiswa yang diberikan *GLM* disertai *Polkey* dan memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi. Hal ini disebabkan oleh penggunaan *Polkey* dalam proses klasifikasi tumbuhan yang menuntut mahasiswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin ciri morfologi yang diharapkan akan dapat digunakan untuk klasifikasi. Proses ini memerlukan kemampuan berpikir kritis dari mahasiswa, karena itu lebih cocok diterapkan untuk kelas yang cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi (rata-rata kelas *Polkey* adalah 57,6; sedangkan kelas *Dickey* 55). Morse, Tardivel, dan Spicer (1996) dalam penelitiannya menemukan bahwa proses identifikasi dan klasifikasi akan lebih berhasil jika dilakukan dengan *polyclave key* dibandingkan *dichotomous key*. Ini tentu saja akan memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar. Hasil temuan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Cano dan Martinez (1991) yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis secara signifikan akan mempengaruhi prestasi belajar kognitif.

Interaksi antara *GLM* disertai *Dickey* dan *Polkey* tidak terjadi pada aspek afektif dan psikomotorik. Hal ini disebabkan oleh hasil perolehan nilai rata-rata afektif dan psikomotorik yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara mahasiswa yang diberi perlakuan *GLM* disertai *Dickey* dan *GLM* disertai *Polkey*, baik yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi maupun rendah.

5. Interaksi Antara Model Pembelajaran dengan Kemampuan Berpikir Analitis Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa

Analisis anava tiga jalan tidak menunjukkan adanya interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan berpikir analitis terhadap prestasi belajar kognitif

dan psikomotorik, namun interaksi terjadi pada ranah afektif. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa interaksi antara *GLM* disertai *Polkey* dengan kemampuan berpikir kritis tinggi memberikan pengaruh terhadap signifikan terhadap prestasi belajar afektif (Tabel 4.32, hal. 140).

Hasil tersebut memperlihatkan bahwa model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitis memberikan pengaruh terhadap peningkatan prestasi belajar afektif. Tiangtong Diraksa dan Phairoth Terntachatipong (2009) dalam penelitiannya menemukan bahwa pembelajaran yang berupaya mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan berlandaskan teori konstruktivis yang disertai media pembelajaran akan menyebabkan siswa menjadi terpacu untuk melakukan kegiatan. Terjadi perubahan pada karakter dan sikap mahasiswa terhadap proses belajar. Berpikir analitis akan mendorong mahasiswa mengembangkan sikap ilmiah seperti ketelitian karena untuk memecahkan masalah mahasiswa harus menguraikan permasalahan dan mengorganisasikan informasi yang didapatkan sebagai dasar pengambilan keputusan. Kemampuan berpikir analitis tinggi akan lebih mendukung proses ini, seperti yang tampak pada hasil uji lanjut anava, dimana interaksi antara model dengan kemampuan berpikir analitis tinggi menimbulkan pengaruh signifikan terhadap prestasi belajar afektif.

Tidak adanya interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitis dengan prestasi belajar kognitif dan psikomotorik disebabkan karena dalam berpikir analitis, mahasiswa melakukan pemecahan masalah berdasarkan informasi yang diterima dan menguraikan masalah secara sistematis. Berpikir analitis dilakukan melalui tahapan-tahapan sampai ditemukan solusi. Hal ini kurang mendukung dalam pengembangan kognitif dan psikomotorik karena mahasiswa tidak bebas dalam menentukan solusi yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah.

Pada penelitian, kelas yang cenderung memiliki kemampuan berpikir analitis tinggi diberikan *GLM* disertai *Dickey* karena penggunaan *Dickey* yang bertahap dan sistematis sesuai dengan cara berpikir analitis. Namun hasil prestasi belajar yang didapatkan ternyata masih lebih rendah daripada kelas *Polkey*. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis lebih besar pengaruhnya terhadap prestasi belajar.

6. Interaksi Antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Analitis Terhadap Prestasi Belajar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi cenderung memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada mahasiswa dengan kemampuan berpikir analitis tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar lebih besar daripada kemampuan berpikir analitis.

Penerapan *GLM* pada proses pembelajaran di kelas diketahui dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, dalam hal ini kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir analitis. Kedua faktor ini merupakan faktor internal yang sejak awal sudah dimiliki oleh masing-masing individu dan akan mempengaruhi prestasi belajar. Saat berpikir kritis mahasiswa harus melihat permasalahan dari berbagai sisi, kemudian menentukan data apa saja yang relevan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Berpikir analitis menuntut mahasiswa untuk menguraikan permasalahan menjadi bagian-bagian kecil, menyusun uraian tersebut berdasarkan kepentingannya, kemudian memilah mana informasi yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah dan mana yang tidak.

Analisis terhadap hasil penelitian mengungkapkan bahwa interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan analitis hanya terjadi terhadap prestasi belajar psikomotorik saja, dan tidak terjadi

interaksi terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif. Interaksi muncul karena terdapat perbedaan signifikan antara hasil yang diperoleh mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dengan yang memiliki kemampuan berpikir analitis tinggi dan rendah. Kelas yang cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi diberi perlakuan *GLM* disertai *Polkey*, sedangkan kelas yang cenderung memiliki kemampuan berpikir analitis tinggi diberi perlakuan *GLM* disertai *Dickey*. Penggunaan *Polkey* mendorong munculnya aspek psikomotorik karena dalam proses klasifikasi mahasiswa akan lebih aktif melakukan proses pengamatan, menggambar, dan mengklasifikasi, sehingga nilai psikomotor lebih baik. Sebaliknya, pada penggunaan *Dickey* mahasiswa melakukan kegiatan yang terbatas pada apa yang diperlukan untuk proses klasifikasi dengan *Dickey*, sehingga nilai psikomotor lebih rendah.

7. Interaksi Antara Model Pembelajaran, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Analitis Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, dan analitis terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Mahasiswa pada kelas *GLM* disertai *Polkey* dengan kemampuan berpikir kritis dan analitis tinggi memiliki prestasi belajar yang lebih baik untuk semua aspek daripada kelas *Dickey*. Perbedaan paling terlihat pada aspek afektif, dimana rata-rata nilai kelas *Polkey* adalah 82, sementara kelas *Dickey* 75. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kelas *GLM* disertai *Polkey* lebih unggul dibandingkan kelas *Dickey*.

GLM disertai *Dickey* dan *Polkey* membantu mahasiswa membangun pengetahuan baru dari pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, mengintegrasikan keduanya, dan

mengaplikasikan konsep hasil integrasi tersebut untuk memecahkan masalah. Model ini sangat sesuai untuk membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa yang pada akhirnya akan meningkatkan prestasi belajar.

Meskipun *GLM* dapat membangun pemahaman konsep terhadap materi, variasi antara *Dickey* dan *Polkey* ternyata memunculkan perbedaan hasil prestasi belajar. Kelas *GLM* disertai *Polkey* menghasilkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelas *Dickey*. Hal ini berhubungan dengan aplikasi keduanya dalam proses pembelajaran pada materi keanekaragaman tumbuhan, serta keterkaitannya dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Polkey* digunakan dalam proses klasifikasi tumbuhan dengan mengidentifikasi sebanyak-banyaknya ciri morfologi dari sampel yang diamati, sehingga diperlukan observasi dan kemampuan mengumpulkan informasi yang baik dari mahasiswa. Prosesnya bebas dan tidak terpaku pada struktur yang sudah ada. Mahasiswa bebas melakukan pengamatan sehingga informasi yang diperoleh lebih banyak dan beragam. Oleh karena itu *Polkey* lebih cocok digunakan oleh mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi. Penggunaan *Dickey* harus mengikuti tahapan-tahapan yang sudah baku. Mahasiswa melakukan klasifikasi berdasarkan informasi yang relevan. Akibatnya, informasi yang didapatkan lebih sedikit sehingga cocok untuk digunakan oleh mahasiswa dengan kemampuan berpikir analitis tinggi.

Tidak adanya interaksi antara metode pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, dan analitis terhadap prestasi belajar disebabkan karena materi keanekaragaman tumbuhan merupakan materi yang belum pernah diajarkan secara terperinci sampai proses klasifikasi. Akibatnya, prestasi belajar cenderung ditentukan oleh kemampuan berpikir kritis dan analitisnya. Mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis dan analitis tinggi akan lebih mudah mengikuti proses pembelajaran daripada

mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis dan analisis rendah, sehingga nilainya akan lebih baik.

Kemungkinan kedua adalah kenyataan bahwa kombinasi variabel-variabel yang digunakan belum pernah diteliti sebelumnya, terutama penggunaan *Dickey* dan *Polkey* pada materi keanekaragaman tumbuhan. Instrumen yang dikembangkan hanya diujicobakan sekali, sehingga ada kemungkinan belum dapat menggali keterkaitan antara variabel-variabel yang diteliti.

Kemungkinan ketiga adalah terjadinya bias dalam penelitian, terutama saat melakukan observasi terhadap aspek afektif dan psikomotorik, serta penilaian hasil evaluasi mingguan. Jumlah mahasiswa yang banyak (50 orang untuk kelas *Polkey* dan 45 orang *Dickey*) menyebabkan pengamat mengalami kesulitan dalam mengamati kedua aspek ini secara cermat. Pengamat sudah mengenali karakter mahasiswa sehari-hari, sehingga saat menilai aspek afektif dan psikomotorik mungkin dipengaruhi oleh interaksinya dengan mahasiswa di luar masa penelitian.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) ada perbedaan prestasi belajar antara pembelajaran *GLM* disertai *Dickey* dan *Polkey* pada aspek kognitif dan psikomotorik, namun tidak ada perbedaan pada aspek afektif; (2) ada perbedaan prestasi belajar antara mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik; (3) ada perbedaan prestasi belajar antara mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir analitis tinggi dan rendah pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik; (4) terdapat interaksi antara *GLM* disertai *Dickey* dan *Polkey* dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif, tetapi tidak terhadap prestasi afektif dan psikomotorik; (5) terdapat interaksi antara *GLM* disertai *Dickey* dan *Polkey* dengan kemampuan berpikir analitis terhadap prestasi belajar afektif, tetapi tidak ada interaksi pada prestasi belajar kognitif dan

psikomotor; (6) terdapat interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan analitis terhadap prestasi belajar psikomotorik, tetapi tidak terdapat interaksi terhadap prestasi kognitif dan afektif; (7) tidak ada interaksi antara *GLM* disertai *Dickey* dan *Polkey*, kemampuan berpikir kritis, dan berpikir analitis terhadap prestasi belajar.

Rekomendasi

Pembelajaran menggunakan *GLM* disertai *Dickey* dan *Polkey* dapat dijadikan alternatif model pembelajaran pada materi Keanekaragaman Tumbuhan karena dapat meningkatkan prestasi belajar pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Saat pelaksanaan pembelajaran di Perguruan Tinggi, dosen diharapkan memperhatikan karakteristik materi yang diajarkan agar dapat menerapkan model dan teknik pembelajaran yang sesuai sehingga didapatkan prestasi belajar yang maksimal. Perguruan Tinggi, perlu meningkatkan kompetensi dosen dalam penguasaan berbagai model pembelajaran Biologi. Bagi peneliti lain dapat melakukan penelitian lanjutan dengan menambah atau meninjau dari faktor internal lain agar tujuan pembelajaran tercapai dan menghasilkan prestasi belajar yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

- Beaver, John B. and Don Powers. 1994. *Sorting Dichotomously: Punch Card Classification*. California. Department of Elementary Education and Reading.
- Brian and Niels. 1996. *A Generative Approach to the Misunderstanding of Cognitive Skills*. Cavendish Laboratory.
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Diraksa, T. dan P. Termtachatipong. 2009. *The Development of Grade 10 Students Analytical Thinking Ability and Learning Achievement About Heredity by Using Conastuctivist Theory Teaching Strategies Based On Underhill Approach*. Penang. Third International Conference on Science and Mathematics Education(CoSMEd).

- Febrina. 2010. *Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA pada Materi Listrik Dinamis*. Tesis. Program Pasca Sarjana UPI Bandung. Tidak Diterbitkan.
- Haase, Fee-Alexandra. 2010. *Categories of Critical Thinking in Information Management. A Study of Critical Thinking in Decision Making Processes*. Euro-Mediterranean University Institute. Madrid. ISSN 1578-6730.
- Haseli, Zahrah dan Fahimeh Rezaii. 2013. *The Effect of Teaching Critical Thinking on Educational Achievement Among High School Student in Saveh*. Vol. 2 No. 2. European Online Journal of Natural and Social Sciences. Czech Rep. ISSN 1805-3602.
- Hidayati. 2008. *Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Momentum dan Impuls*. Tesis. Program Pasca Sarjana UPI Bandung. Tidak Diterbitkan
- Lee, H.W., K Y Lim dan B. L. Grabowski. 2004. *Generative Learning: Principles and Implications for Making Meanings*. Pennsylvania. Pennsylvania State University.
- Liliasari. 2002. Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan Guru Kimia”, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol.2 No.2 /Oktober 2002.
- Morse, D. R., G. M. Tardivel, dan J. Spicer. 1996. *A Comparison of The Effectiveness of a Dichotomous Key and a Multi-Access Key to Woodlice*. Kent. Computing Laboratory of Kent.
- Mursita Wijaya. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa SMA pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis*. Tesis. Universitas Negeri Semarang. Tidak Diterbitkan.
- Nur, Mohammad. 2011. *Modul Keterampilan Proses Sains*. Surabaya. Universitas Negeri Surabaya.
- Nurhayati, Eti. 2011. *Psikologi Pendidikan Inovatif*. Yogyakarta. Penerbit: Pustaka Pelajar.
- Osborne and Wittrock. 1985. *The Generative Learning Model and Its Implications for Science Education*. *Studies in Science Education*, 12, 59-89.
- Presseisen, B. Z. 1985. *Thinking Skill: Meaning and Model*. Costa Al. ed. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria
- Robins, Joanne K. 2011. *Problem Solving, Reasoning, and Analytical Thinking in a Classroom Environment*. Vol. 12 No. 1. Behavior Analyst Today Journal. ISSN 1555-7855.
- Rustaman, et al. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang. UM Press.
- Slavin, Robert. E. 1995. *Educational Psychology: Theories and Practices*. 4th ed. Massachusetts. Allyn and Bacon Publishers.
- Sudjana, Nana. 2006. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung. Remaja Rosdakarya.
- Suparno, Paul. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Penerbit Yogyakarta. Kanisius.
- Starkey, Lauren. 2004. *Critical Thinking Skills Succes In 20 Minutes A Day*. New York. Learning Express Publishing.

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Suciati Sudarisman, M.Pd.
NIP. 19580723 198603 2 001

Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd.
NIP. 197701252008011008

Mengetahui
Ketua Program Studi Pendidikan Sains,

Dr. M. Masykuri, M.Si.
NIP. 19681124 199403 1 001